



**RIDUNAJ**  
Repositorio Institucional  
Digital UNAJ



Universidad Nacional  
**ARTURO JAURETCHE**

Tesinas de Grado

Dulce Rocío Carnevale

# Economía circular: aprovechamiento de residuos sólidos urbanos en un sistema de producción de hongos comestibles en Berazategui

2024

*Instituto de Ingeniería y Agronomía*

*Carrera: Licenciatura en Ciencias*

*Agrarias*



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons.  
Atribución – No comercial – Compartir igual 4.0  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Documento descargado de RID - UNAJ Repositorio Institucional Digital de la Universidad Nacional Arturo Jauretche

Cita recomendada:

Carnevale, D. R. (2024). *Economía circular : aprovechamiento de residuos sólidos urbanos en un sistema de producción de hongos comestibles en Berazategui* [Trabajo final de grado, Universidad Nacional Arturo Jauretche]. <https://rid.unaj.edu.ar/handle/123456789/2880>



Modalidad: Intervención profesional

**ECONOMÍA CIRCULAR: APROVECHAMIENTO  
DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN UN  
SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE HONGOS  
COMESTIBLES EN BERAZATEGUI**

Estudiante: CARNEVALE, Dulce Rocío

Legajo N° 24209

Correo electronico: dulcecarnevale@gmail.com

Directora: GARBI, Mariana

Fecha de entrega: 25 de Julio del 2024

## Índice

Resumen.....	3
Introducción.....	4
Diagnóstico.....	11
Objetivos.....	12
Metodología.....	12
Propuesta de intervención.....	13
Criterios utilizados para la clasificación de residuos.....	13
Plásticos.....	13
Papeles y cartones.....	14
Residuos peligrosos o patológicos.....	14
Residuos orgánicos.....	14
Resultados.....	16
Conclusiones.....	26
Bibliografía.....	27

## 2. Resumen

Este trabajo se desarrolla en Florida Fungi, una empresa dedicada al cultivo intensivo de hongos comestibles y medicinales creada en 2016 en Florida, Partido de Vicente Lopez (Buenos Aires) por Patricio Gonzalez Sidders, que en 2022, junto a Lucas Mascardi, logran expandirse ubicándose dentro del conurbano del Gran Buenos Aires, en la localidad de Sourigues (Berazategui, Buenos Aires). La empresa se destaca por la producción de *Hericiium* spp. (melena de león) y *Pleurotus* spp. (girgola) principalmente, también cultiva *Ganoderma* spp. (reishi) y *Flammulina* spp. (enoki), bajo un sistema con ambiente protegido y controlado que utiliza como principal materia prima aserrín recuperado de la industria de pallets y cajones. Actualmente, la empresa produce 1800 bloques de cultivo mensuales, que luego de la primera cosecha se transforman en el residuo de mayor volumen de toda la producción. Este producto es recuperado por otra producción agrícola local, fundamentando así la economía circular y la promoción hacia un desarrollo sustentable. A través del registro en detalle del total de insumos necesarios en un mes representativo de trabajo, esta intervención profesional tiene el objetivo de ampliar el sistema de recuperación de residuos de la producción, tendientes a ampliar el funcionamiento bajo un sistema de economía circular. Se procedió a la identificación y clasificación de los insumos de entrada y salida dentro del sistema de producción, logrando reconocer los tipos de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) generados y el volumen de basura que implican. Existen alternativas a la disposición final como basura de los RSU, el reciclaje y la revalorización, siempre y cuando se realice la separación en origen según sus materiales para luego poder optar por la gestión por medio de la articulación con diversos actores sociales locales, sean particulares o gubernamentales, con el fin de reducir la formación de basura, en un 99,91% y de esta manera contribuir con los Objetivos de Desarrollo Sostenible propuestos en la Agenda 2030.

### **3. Introducción**

Florida Fungi es un establecimiento dedicado a la producción de hongos comestibles y medicinales. Se encuentra ubicado en la localidad de Sourigues (Partido de Berazategui, Buenos Aires). El municipio de Berazategui está situado sobre el litoral sur del Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA), a 29 km de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA). Forma parte de la 2da. corona del cinturón verde (IMAE, 2003) lugar donde se registra la mayor tendencia de crecimiento poblacional (1990/2001), con 358.712 habitantes (Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas (2022)); numerosos asentamientos informales y urbanizaciones cerradas y de alto nivel de servicios que han ido en incremento en los últimos años. Condicionado por los procesos secuenciales de industrialización y desindustrialización del país, desde los años noventa, recibe el impacto de la Autopista La Plata – Buenos Aires y de la Autovía Ruta 2, convirtiéndose en un lugar estratégico para emprendimientos productivos industriales, de servicios y residenciales en los entornos urbanos, y de horticultura en los rurales (Rocca *et al.*, 2013). La región forma parte del periurbano, un territorio disperso y difuso, según Barsky (2013), debido al desarrollo de actividades propias, tanto del campo como de la ciudad. Su ubicación en el AMBA hace más eficiente la distribución y el traslado de los productos alimenticios, beneficiándose por su proximidad y fácil acceso a CABA y también, a la Ciudad de La Plata, donde se ubican los principales clientes.

Florida fungi nació en Florida, Partido de Vicente López en 2016 bajo la iniciativa de Patricio Gonzalez Sidders, Profesor de educación superior en Filosofía de la Universidad de Buenos Aires que, apasionado por el cultivo del hongo, a fines del año 2022, en asociación con Lucas Mascardi, Ingeniero Agrónomo de la Universidad de Buenos Aires con una Maestría en Administración de Empresas (MBA) de la Universidad Torcuato Di Tella de Buenos Aires, logran expandir el cultivo y generar un Sistema de Producción a mayor escala.

Desde sus inicios cultiva distintas especies de hongos comestibles y medicinales. Actualmente se destaca por la producción de *Hericium erinaceus* (melena de león) y *Pleurotus* spp. (girgola) principalmente, también cultiva *Ganoderma* spp. (Reishi) y *Flammulina* spp. (enoki); y más eventualmente *Pholiota adiposa* (hongo del castaño), *Buna shimeji* (shimeji) y *Cyclocybe aegerita* (piopino). Además de comercializar los hongos de producción propia, actualmente, también comercializan Champiñones y Portobellos (*Agaricus bisporus* spp.), provenientes de la empresa Hongos Porto, ubicada en Belén de Escobar, Buenos Aires.

Esta actividad ocurre en un galpón de 500 m<sup>2</sup> de los cuales 300 m<sup>2</sup> son de superficie cubierta. Para la producción de hongos es indispensable la formulación de un sustrato para su crecimiento y desarrollo, utilizándose como insumo principal aserrín y cáscara de soja. La actividad se desglosa en: almacenamiento de sustrato seco, producción de bloques de cultivo en bolsas plásticas, hidratación del material seco, pasteurización lenta, almacenamiento

de inóculo, laboratorio de inoculación del hongo sobre el sustrato húmedo y estéril, incubadora de los bloques de cultivo (72 m<sup>2</sup>), dos cámaras de fructificación (80 m<sup>2</sup>) con ambiente controlado (temperatura del aire, extracción y ventilación según niveles de CO<sub>2</sub> y humedad relativa), cámara frigorífica con hongos frescos, espacio de poscosecha y despacho del producto fresco; también cuenta con un espacio de secado y molido del hongo melena de león. El exterior, cuenta con una superficie de 200 m<sup>2</sup> donde se descartan los bloques de cultivo luego de la primera cosecha, que son alrededor de 350 bloques semanales, siendo éste el mayor residuo generado en la producción. El residuo consiste en una bolsa de polietileno o polipropileno, con aproximadamente cuatro kilos de una mezcla de aserrín, cáscara de soja, micelio y agua, además tiene una fracción de cinta microporosa que sirve como filtro de intercambio gaseoso (O<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub>).

Esta empresa organiza su producción incorporando aspectos de la economía circular, pilar fundamental para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) propuestos en el plan de acción de la Agenda 2030, a la cual Argentina junto a todos los Estados Miembros de las Naciones Unidas se han comprometido, en diciembre del año 2015 (Dirección Nacional del Sistema argentino de Información jurídica del Ministerio de Justicia y Derechos Humanos de la nación, 2019). Los ODS son 17 y entre ellos está el Objetivo N° 12 que busca alcanzar la producción y consumo responsable. Fundamentalmente busca garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles. Sustancialmente se refiere a la optimización del uso de los

recursos, hacer mucho con poco, favoreciendo el consumo responsable de insumos minimizando o reduciendo la generación de residuos con el fin de incrementar las ganancias netas disminuyendo la contaminación. Es por eso que en el establecimiento se pone en ejecución el uso de las 4R: reducir, reutilizar, reciclar y revalorizar, herramienta propuesta por la Estrategia Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (ENGIRSU), elaborada por el gobierno nacional en el año 2005 con el objetivo de aplicar una política pública ambiental a implementar en todo el país, en corto, mediano y largo plazo.

Tal como describe el Ministerio de Salud y Ambiente, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (2005): la Gestión Integral de RSU, también conocida como GIRSU surge de la denominación de un sistema homónimo adoptado para la ENGIRSU por ser el mejor sistema basado en una metodología probada con éxito en los países desarrollados y que consiste en una conjunción multidisciplinaria de diversas ciencias y tecnologías, que se plasma en distintos componentes operativos (Generación, Higiene Urbana, Recolección, Transferencia, Transporte, Tratamiento y Disposición Final), interrelacionados entre sí de manera lógica y funcional.

Al igual que manifiesta la Subsecretaría de Ambiente de la Nación en el Plan GIRSU (2005), el fin es promover, en articulación provincial y municipal, el saneamiento ambiental y la optimización de recursos para garantizar una eficiente gestión de residuos bajo el paradigma de la Economía Circular. La GIRSU considera la generación del Residuo desde su producción, es decir que, lo que hace a un Residuo en sí más que su composición es la acción de

desecharlo como basura. De esta manera, en la empresa se opta por el uso de materias primas recicladas siempre que esto sea posible, también se intenta reducir el uso de insumos descartables, priorizando aquellos retornables o reutilizables, como por ejemplo el uso de fibrones recargables. Todas estas son decisiones que contribuyen a alcanzar el objetivo de producir lo mejor y mayor posible, consumiendo lo mínimo e indispensable.

Argentina es un país que actualmente produce 1,15 kg de desechos diarios por habitante, lo que equivale casi a una tonelada cada dos segundos; casi 16,5 millones de kg de basura por año. En el AMBA, del total de residuos sólidos urbanos (RSU) generados, el 50% son residuos orgánicos, el 17% son papeles y cartones, el 14% son plásticos y el 7% son vidrios y metales; solo un 12% pertenece a otros residuos (incluye residuos peligrosos). En conclusión, en el 88% de los RSU son aplicables las 4R's y el 67% son compostables (Ministerio de Desarrollo Social de la Nación, Secretaría de Economía Social y Argentina Recicla, 2021) lo que hace la diferencia es la separación en origen y las estrategias para reducir y revalorizar dichos residuos. Es dentro de esta estrategia que se destacan los valores fundamentales del concepto de Economía Circular (EC) que surge como una alternativa que considera la producción y el consumo de forma holística, a partir de una propuesta regenerativa donde se reduce la extracción de materia prima y se extiende su vida útil al máximo implementando ideas innovadoras y tecnologías que lo permitan. El objetivo es retener el valor de los recursos, para crear un sistema que asegure el real aprovechamiento de la energía disponible en los materiales, incorporando distintas estrategias y actores para definir una

economía sostenible que funcione sin desperdicios ni desechos, ahorrando recursos y en sinergia con la naturaleza (Gardetti y Gabriel, 2020)

En Florida Fungi el insumo necesario en mayor volumen es el sustrato formulado por 50% aserrín y 50% cáscara de soja. El aserrín de este cultivo se obtiene del descarte de la producción de pallets y cajones de madera de *Eucaliptus saligna*; viaja 80 km desde San Fernando, Buenos Aires; se acarrea el flete y se alquila el uso del autoelevador para la descarga de las big bag. Respecto a la cáscara de soja es un insumo que se compra, es un subproducto generado en las grandes plantas de producción de aceite de soja; proviene de Junín, Provincia de Bs. As, o de Rosario, Provincia de Santa Fe, viajando unos 270 o 320 km, respectivamente.

A ese sustrato, previamente hidratado, pasteurizado durante varias horas y, una vez enfriado, se le inocula el hongo deseado, que llega al establecimiento en formato de micelio crecido sobre semilla de avena estéril. Se forma así el bloque de cultivo constituido por aserrín, soja, agua y micelio dentro de una bolsa plástica, la cual está cerrada por termosellado y posee al frente una porción de cinta microporosa utilizada como filtro de intercambio gaseoso.

Al finalizar el ciclo de cultivo luego de la primera cosecha, se descartan los bloques. Este producto, denominado Sustrato Degradado por Hongos (SDH) o sustrato gastado refiere al residuo de la producción, debido a que el hongo cultivado consume parte de los nutrientes y compuestos del sustrato en cuestión, pero que aún conserva propiedades fisicoquímicas para considerarlo un residuo valioso como fuente de materia prima para nuevos procesos

(Sánchez y Royse, 2001). El SDH es un material apto para el uso en horticultura, se destaca una baja densidad aparente y una elevada porosidad ocupada por aire, además de estimular la respuesta defensiva sistémica de las plantas (Postemsky y López-Castro, 2016). Este es el residuo generado en mayor volumen en el establecimiento, y actualmente es aprovechado por Matías Aban, un Productor Hortícola local que aprovecha el material como abono para el suelo de su quinta, la N° 82 del sector H del Parque Pereyra Iraola, llamada “Hola Sabor” ubicada en del mismo Partido de Berazategui. Él mismo, retira semanalmente 450 bloques aproximadamente, unos 1800 durante el mes de abril del corriente año.

En los últimos años, se está transicionando el cambio de paradigma de un modelo de producción y consumo que, propiciado por las nuevas tecnologías y profundizado aún más luego de la pandemia por COVID19, hoy establece nuevas prioridades y demandas a la hora de elegir productos o servicios en el mercado. El denominado Nuevo Consumidor ha aprendido a elegir, se informa y se interesa por la salud propia, del ambiente y de las formas de producción de lo que vaya a adquirir, es por eso que los productos eco o bio han sido tan populares los últimos años. Se prefieren aquellos productos que tengan sello o estén avalados por ser derivados de producciones sustentables, amigables con el ambiente, con sus territorios, que sean orgánicos o de origen agroecológico, libres de químicos, conservantes o agregados, que sean de origen natural, que ofrezcan trazabilidad en su producción, que contemplen la economía circular o contribuyan con alguna causa noble.

#### **4. Diagnóstico**

La producción de la empresa Florida Fungi se destaca por utilizar residuos como materia prima y por generar desechos que son reutilizables por otras producciones o bien, reciclables. Es posible identificar en primera medida los insumos que entran y salen del sistema para clasificar y reducir la generación de RSU y de esta manera mejorar el sistema de producción en su totalidad, continuando y profundizando con la promoción de la economía circular como parte de la identidad empresarial.

Considerando la actual situación mundial crítica, éste rubro de cultivo de hongos se destaca de entrada con aspectos positivos, dado que su principal objetivo gira en torno a la producción de alimento rico en proteínas de alta calidad nutricional, que comparado con el sistema ganadero, por ejemplo, consume volúmenes mucho menores respecto al recurso agua; también, ocupan menor espacio físico (cultivo intensivo), pudiendo producirse en espacios reducidos grandes rindes de hongo fresco, tal como cuenta Jaramillo en una entrevista realizada por Cisterna (2023). Otro punto a favor es que el sistema de producción requiere de mayor mano de obra lo que genera más puestos de trabajo. Además, produce menor cantidad de residuos en comparación con otras actividades económicas agropecuarias. En el contexto productivo de esta empresa, es posible mejorar la gestión de los residuos generados en la producción, con el fin de potenciar la identidad empresarial y los valores de compromiso ambiental y social, exigido por el denominado Nuevo Consumidor, incluso contribuyendo a los Objetivos de Desarrollo

Sostenible.

## **5. Objetivos**

### **Objetivo general**

Generar un sistema de recuperación de residuos de la producción, tendientes a funcionar bajo un sistema de economía circular.

### **Objetivos específicos**

1-Identificar y clasificar los insumos de entrada y salida dentro del sistema de producción.

2-Proponer alternativas a la disposición final como basura de los residuos generados.

3-Estimar la reducción porcentual de basura generada en el proceso productivo a partir de la separación en origen y reciclado de los residuos

## **6. Metodología**

Propuesta de Intervención:

Para identificar y clasificar los insumos de entrada y salida dentro del sistema de producción se realizó un inventario de insumos que fueron necesarios para toda la producción del mes de Abril del año 2024, siendo éste representativo del movimiento de insumos internos de un mes de trabajo de la empresa. El inventario consistió en identificar y describir cada tipo de insumo, clasificarlo según los criterios que se describen a continuación y calcular la cantidad producida en el periodo considerado.

Criterios utilizados para la clasificación de los residuos:

Plásticos: como concepto general, según la Cámara de la Industria de Reciclados Plásticos (<https://cairplas.org.ar/plasticos-reciclables/>) “todos los plásticos son reciclables” siendo el primer paso su separación por tipo de resina. Una manera fácil para identificar a qué clase pertenece es observar en el envase un triángulo con un número dentro. Existen 7 clases distintas

Clase 1 para PET o tereftalato de polietileno

Clase 2 para HDPE o polietileno de Alta densidad

Clase 3 para PVC o cloruro de polivinilo

Clase 4 para LDPE o polietileno de baja densidad

Clase 5 para PP o polipropileno

Clase 6 para PS o poliestireno

Clase 7 para todas las demás resinas de plasticos o mezclas

Es importante identificar y clasificar según la norma IRAM 13700, según:

Transparencia y color

Limpieza

Resistencia

Clasificación

El Manual para la Clasificación de Materiales Reciclables (Dirección de Economía Popular del Ministerio de Desarrollo Social de la Nación y la Secretaria de Comercialización de la Federación Argentina de Cartoneros, Carreros y Recicladores. Argentina Recicla, 2022) detalla cómo separar papeles y cartones:

Cartón de primera: limpio, seco, poca impresión

Cartón de segunda: maple, rollos, cajas de comida seca y limpia, revistas y cartón de colores sin plásticos

Papel de diario

Papel de obra o papel blanco

Residuos peligrosos o patológicos:

Contempla elementos cortopunzantes, material descartable, residuos provenientes de cultivo de laboratorio (Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires, 2022).

Residuos orgánicos:

La Fracción orgánica de los RSU (FORSU) está constituida por todos los descartes de origen animal o vegetal producidos luego de su consumo.

También incluye restos de poda y jardinería. Estos residuos se caracterizan por su gran contenido de agua y su inestabilidad, debido a que tienden a cambiar de consistencia, color, textura y aroma en poco tiempo. Son biodegradables ya que pueden descomponerse de forma natural por acción de seres vivos y volver a incorporarse al suelo aportando nutrientes y cerrando el “ciclo de la materia orgánica” (Ministerio de Desarrollo Social de la Nación, Secretaría de Economía Social y Argentina Recicla, 2021).

Como alternativas a la disposición final como basura de los residuos generados, los insumos de entrada se clasificaron según su material, de acuerdo con los siguiente criterios:

- a. Son reciclables: SI / NO
- b. Separación en origen: se identificó la fracción de cada insumo que puede ser separada en origen
- c. Propuesta para la gestión del residuo (disposición final): se propone cómo realizar la separación en origen mediante la utilización de contenedores de distintos colores según tipo de residuo.
- d. Se propone con qué actores sociales articular para afianzar la red de reciclaje y manejo de residuos.

Para estimar la reducción en la cantidad de residuos generados en el proceso productivo a partir de esta propuesta de clasificación en origen y reciclaje, se calculó la proporción del residuo que puede ser recuperado, calculando el porcentaje de reducción en desechos generados como basura para cada tipo de residuo en particular y para el total del sistema.

Se determinó primeramente pesar en gramos los residuos. Para ello se utilizó una balanza Systel modelo Clipse para aquellos envases o residuos que pesaban de 5 g en adelante y una balanza de precisión digital para lo que pesaba menos de 5 g. Se utilizaron porcentajes para una mejor comparación.

## **7. Resultados:**

En un mes promedio, en la empresa se generan unos 3.550 kg de residuos, de los que 3240 kg corresponden a residuos orgánicos y el resto a cartón y distintos tipos de plásticos, entre otros (Tabla 1). Queda en evidencia que el mayor residuo generado en el establecimiento productivo, está compuesto por materiales biodegradables, materia orgánica, papeles y cartones, que representan el 98,3% del total de basura generada. Actualmente se recupera la mayor parte: el 99,8% de toda la materia orgánica es recuperada por el horticultor y el 97,9% de todos los cartones son recuperados también.

A partir de esta clasificación, pudo determinarse que una parte significativa de los residuos aún no recuperados pueden ser reciclados, siempre que se realice su separación en origen. Para esto, es viable implementar el uso de tachos diferenciados con colores según el material a separar e identificar alternativas para la disposición final, según se presenta en la Tabla 2.

Los colores que se emplean para diferenciar los tipo de RSU son universales y son:

AMARILLO para plasticos de toda clase y latas

AZUL para papeles y cartones

VERDE para vidrios

NARANJA para orgánicos

ROJO para materiales peligrosos

GRIS para residuos varios / no reciclables

A través de la identificación de insumos se determinó que en el establecimiento no se consumen vidrios ni materiales peligrosos que deban desecharse por separado (Tabla 2).

Como alternativa para la disposición final de los residuos generados se propone considerar lo informado en el sitio web oficial del Municipio de Berazategui (2023), junto a la Secretaría de Organizaciones No Gubernamentales (ONG) y la Dirección de Ambiente y Desarrollo Sustentable (<https://berazategui.gob.ar/recicla/>), que explica que en todo el Partido se brinda como servicio público la recolección de materiales reciclables siempre que estén separados en origen. En cada localidad del distrito existen los denominados “ecopuntos”, que son espacios que funcionan en entidades barriales, donde se acopian, clasifican y procesan los materiales recuperados previo al tratamiento de reciclaje. A través de un número telefónico que la municipalidad pone a disposición es posible coordinar el retiro de los materiales separados por las y los recolectores que, con bicicleta especial, pasan a retirar los residuos reciclables. Juntan y reciben: papel, cartón, plástico, vidrio, nylon, film, chatarra electrónica, hierro, chapas, aceite vegetal usado, pilas y baterías. Los materiales reciclables son enviados a empresas conveniadas que lo

utilizan como materia prima para la producción de productos nuevos; en el caso del plástico para hacer escobas, escobillones, cepillos, etc. Papeles y cartón son reciclados para elaborar papel higiénico y servilletas. El aceite vegetal lo retira una empresa que produce combustible.

Los residuos orgánicos pueden compostarse in situ, implementando el uso de una compostera o bien, tal como invita la Municipalidad de Berazategui (2022): [...en vez de tirarlo a la basura, lo juntan y lo acercan a los Centros de acopio y a los Ecopuntos...].

En el Centro de Acopio y Reciclaje N° 1 ubicado en Río Encantado, barrio del Partido, bajo el Programa Bera Recicla funciona un proyecto de compostaje que abastece una huerta activa en el mismo lugar, composta residuos de verdulerías locales principalmente y también reciben residuos orgánicos domiciliarios de vecinas y vecinos de la zona. La idea esencial del Municipio es, a través de la red de ecopuntos distribuidos en las distintas localidades del Partido, fortalecer la conciencia ecológica de los ciudadanos con la ejecución de la separación en origen, de esta manera el municipio logra reducir la cantidad de residuos que lleva como basura a la Coordinación Ecológica Área Metropolitana SE, mejor conocida como CEAMSE. Así pues ahorra en traslado y tratamiento de RSU, con el funcionamiento de los Ecopuntos y el trabajo de las y los recuperadores urbanos, se generan fuentes de empleo e inclusión social, se disminuye la contaminación y se potencia la conciencia, responsabilidad y el aporte al cuidado ambiental.

De esta manera, con los materiales separados en origen según su tipo, se propone una gestión alternativa a la basura y es posible articular con la gestión

de reciclaje local a nivel municipal (Bera Recicla) y de forma particular y voluntaria como es el caso de Javier un recuperador de cartón y Matias un horticultor.

De este modo, se propone llevar al máximo la posibilidad de recuperación de los materiales, como se presenta en la Tabla 3. Existe la posibilidad de separar y compostar el 0,2% restante de materia orgánica, reciclando así, por completo los residuos de este tipo y de separar y recuperar el 2,1% de papeles y cartones restante, que representa un 0,1% de la basura generada hoy en día, de esta manera todos los residuos biodegradables serían recuperados en su totalidad. Plásticos de distintas clases representan un 1,6% de la basura total, en la actualidad todo se desecha como basura y del total de plásticos generado, todo es reciclable por lo que, separar en origen hace posible su reciclaje por completo. Existe un 0,1% de residuos que no son reciclables y su destino final es la basura, entre ellos están aquellos que según la Ley de Residuos Peligrosos N°24.051 se consideran No Patogénicos, son aquellos Residuos Comunes o Asimilables a Domiciliarios a: guantes, hoja de bisturí, cofia, filtros y prefiltros de flujo laminar y puede reciclarse si así fuera posible o llevado a disposición como basura si no pudiera reciclarse a todo residuo no patogénico que esté libre de sangre, fluidos corporales o agentes químicos.

Mediante esta intervención profesional se proponen mejoras dentro del sistema de consumo de insumos. Así, es posible, luego de una capacitación a las y los empleados poder transicionar, para luego implementar la separación en origen de los RSU reciclables y articular con los ecopunto más cercanos, en la

localidad de Sourigues, ubicados en 259 y Avenida Milazzo, y en 204 e/254 y 255, para disponer los materiales separados para su futuro reciclaje.

En definitiva, en el establecimiento, actualmente, se genera una circularidad en la economía del uso de insumos y disposición de los residuos de mayor volumen, recuperándose materia orgánica de alto aporte nutricional para incorporar a otro sistema productivo, pudiendo, a través de la propuesta generada en esta intervención mejorar los indicadores de recuperación. Asimismo, desde la empresa, se atiende “La *Responsabilidad Extendida del Productor*”, que sostiene que el fabricante o importador de un producto debe hacerse cargo de los efectos ambientales del mismo durante todo su ciclo de vida, desde la extracción de los materiales, pasando por la distribución y uso, hasta su tratamiento o disposición” (Schamber y Tognetti, 2021), ya que es el productor mismo quien busca recuperadores, o interesados en aquellos residuos con aptitudes para revalorizarse o reciclarse.

TABLA 1: Identificación, y clasificación de insumos según tipo de material.  
Registro del volumen representado en gramos según lo consumido durante 22 días hábiles en el mes de abril

Insumo de ENTRADA necesario en un mes	Descripción del residuo		Tipo de RSU	Volumen RSU como basura en gramos	
5X LAVANDINA AYUDIN 2 LITROS	envase de botella plástica amarilla y tapa plástica azul		plástico clase 2	425	
5X LAVANDINA ANTISPLASH AYUDÍN 2 LITROS	envase de botella plástica blanca y tapa azul		plástico clase 2	425	
10X LAVANDINA EN GEL AYUDÍN 750ML	envase de botella plástica blanca y tapa azul más envoltorio polipropileno		plástico clase 2 y clase 5	600	
2X SECADOR DE PISO VIRULANA SECA RÁPIDO	plástico	goma	Plástico clase 3 y goma	250	50
2X REPUESTO JABÓN LÍQUIDO MANOS SUAVE	doypack		Plástico clase 6	10	
2X DESINFECTANTE LYSOFORM REPUESTO	doypack		plástico clase 6	10	
5X LYSOFORM BOTELLA	envase botella plastica blanca y tapa blanca		plástico clase 2	250	
8X PAPEL HIGIÉNICO	envoltorio plástico	cilindro de cartón	plástico clase 4 y cartón	20	40
24 X ROLLO COCINA	envoltorio plástico	cilindro de cartón	plástico clase 4 y cartón	240	240
1X ALCOHOL 70° BIDON	bidon transparente y tapa blanca		plástico clase 2	200	
1X DETERGENTE MAGISTRAL 750ML	envase botella transparente y tapa transparente		plástico clase 2	60	
2X ESPONJA	esponja		poliuretano	10	
2X TRAPO REJILLA	trapo rejilla		algodón	70	
3X CINTA ADHESIVA	cilindro de cartón		cartón	45	

1X LAPICERA BIC NEGRA	cuerpo plastico negro y capuchon blanco. Carga de tinta y punta metálica			plástico clase 3	5				
PAPELES DE REMITOS	base de cartón y hojas triplicado de papel			papel	150				
240X CAJAS DE PORTOBELLOS Y CHAMPIÑONES HONGOS PORTO	cajas de cartón y separadores de papel			cartón y papel	120000				
BOBINA DE POLIPROPILENO	cilindro de cartón	recortes de polipropileno		carton y plastico clase 5	1000	2000			
BOBINA DE POLIETILENO	cilindro de cartón	recortes de polietileno		carton y plastico clase 2	1000	52200			
60X CINTA MICROPORE 3M	cilindro de cartón y caja			cartón	120				
15X COFIA	cofia			polipropileno y elástico	60				
22X HOJA DE BISTURÍ	caja de cartón	envoltorio plástico	envoltorio metálico	hoja de bisturí	cartón y acero inoxidable	7	1	22	66
4X GUANTES DE NITRIL x 100	caja de cartón	guantes		cartón y nitrilo	160	1600			
2X YERBA MAÑANITA x 2kg	yerba usada	envase multicapa		materia orgánica	4000	80			
8X FRUTAS	residuos orgánicos			materia orgánica	2000				
14X GALLETITAS VARIAS	envoltorio plástico			plástico clase 4	500				
ASERRÍN	bloque de cultivo			materia orgánica	1620000				
CÁSCARA DE SOJA	bloque de cultivo			materia orgánica	1620000				
60X MICELIO	bolsa plástica	avena miceliada		plástico clase 5 y materia orgánica	1500	120000			

TOTAL	RSU sin separar	Basura	3.549.416,00
-------	-----------------	--------	--------------

TABLA 2: Aptitud para el reciclaje, propuesta de separación en origen y alternativa para la gestión de cada tipo de insumo

Insumo de ENTRADA	SE PUEDE RECICLAR SI/NO	SEPARACIÓN EN ORIGEN	CONTENEDOR		Gestión Alternativa
5X LAVANDINA AYUDIN 2 LITROS	si	botella y tapa			Retira ecopunto
5X LAVANDINA ANTISPLASH AYUDÍN 2 LITROS	si	botella y tapa			Retira ecopunto
10X LAVANDINA EN GEL AYUDÍN 750ML	si	botella y tapa			Retira ecopunto
2X SECADOR DE PISO VIRULANA	si	plástico y goma			Retira ecopunto/basura
2X REPUESTO JABÓN LÍQUIDO MANOS SUAVE	si	doypack plástico			Retira ecopunto
2X DESINFECTANTE LYSOFORM	si	doypack plástico			Retira ecopunto

REPUESTO				
5X LYSOFORM BOTELLA	si	botella y tapa		Retira ecopunto
8X PAPEL HIGIÉNICO	si	envoltorio y cartón		Retira ecopunto/ Retira recuperador
24 X ROLLO COCINA	si	envoltorio y cartón		Retira ecopunto/ Retira recuperador
1X ALCOHOL 70° BIDON	si	bidón y tapa		Retira ecopunto
1X DETERGEN TE MAGISTRAL 750ML	si	botella y tapa		Retira ecopunto
2X ESPONJA	no	nada		basura
2X TRAPO REJILLA	no	nada		compost
3X CINTA ADHESIVA	si	cartón		Retira recuperador
1X LAPICERA BIC NEGRA	si/no	cuerpo y capuchón		Retira ecopunto/ basura
PAPELES DE REMITOS	si	papel y cartón		reutilizamos/ retira recuperador
240X CAJAS DE PORTOBELL OS Y CHAMPIÑON ES HONGOS PORTO	si	cartón y papel		Retira recuperador
BOBINA DE POLIPROPIL ENO	si	carton y plastico en recortes		Retira recuperador/ retira ecopunto

BOBINA DE POLIETILENO	si	carton y plastico en recortes			Retira recuperador/ retira ecopunto
60X CINTA MICROPOR E 3M	si	cartón			Recuperador
15X COFIA	no	nada			basura
22X HOJA DE BISTURÍ	si	cartón y metal			Retira recuperador/ retira ecopunto
4X GUANTES DE NITRILO	si	cartón			Retira recuperador/ basura
2X YERBA MAÑANITA	si	materia orgánica y envase			compostar/basura
8X FRUTAS	si	materia orgánica			compostar
14X GALLETITAS VARIAS	si	plástico			retira ecopunto
ASERRÍN	si	materia orgánica			retira horticultor
CÁSCARA DE SOJA	si	materia orgánica			retira horticultor
60X MICELIO	si	bolsa plastica (sucia)			basura/retira horticultor

TABLA 3: Reducción de la cantidad de RSU a partir de su separación en origen y alternativa de disposición final

Tipo de RSU	% de RSU del total generado	% del total de basura actual que se recicla	% del total de basura actual que se propone reducir	% del total de su tipo hoy se recupera	% del total de su tipo que hoy es basura
materia orgánica	94,8	94,6	0,2	99,8	0,2

papeles y cartones	3,5	3,4	0,1	97,9	2,1
plásticos	1,6	0	1,6	0	100
otros	0,1	0	0	0	100
TOTAL	100	98	1,9		

## 7. Conclusiones:

1- En el tiempo actual, en la empresa se recicla el 98% de los residuos generados, estando estos compuestos principalmente por materiales biodegradables.

2- Implementando la separación en origen es factible reciclar el 1,9% de residuos restante, compuesto principalmente por plásticos de diferentes clases, todos aptos para ser reciclados. Siendo el 0,1% restante compuesto por materiales no reciclables y otros residuos.

3- La adopción de la propuesta sugerida en esta intervención profesional permitirá a la empresa cumplir de manera prácticamente plena con los principios de la economía circular, alcanzando los objetivos propuestos por este mismo trabajo de alcanzar un sistema de recuperación de residuos.

## 8. Bibliografía

Barsky, A. (2013). Gestionando la diversidad del territorio periurbano desde la complejidad de las instituciones estatales. Implementación de políticas públicas para el sostenimiento de la agricultura en los bordes de la región Metropolitana de Buenos Aires (2000-2013). Tesis doctoral, Universidad Autónoma de Barcelona, España. Disponible en: <https://www.tdx.cat/handle/10803/129121#page=1>

Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2022. Cuadro 1.2. Provincia de Buenos Aires. Total de población, variación absoluta y variación relativa, por partido. Años 2010 y 2022. Disponible en [https://censo.gob.ar/index.php/datos\\_definitivos\\_bsas/](https://censo.gob.ar/index.php/datos_definitivos_bsas/)

Cisterna M. G. (2023). El boom de pequeños productores de hongos: por qué se dice que su cultivo puede “salvar al mundo”. Soluciones. RED/ACCION Periodismo Humano. Disponible en: <https://www.redaccion.com.ar/el-boom-de-pequenos-productores-de-hongos-po-r-que-se-dice-que-su-cultivo-puede-salvar-al-mundo/>

Dirección de Economía Popular del Ministerio de Desarrollo Social de la Nación y la Secretaria de Comercialización de la Federación Argentina de Cartoneros, Carreros y Recicladores. Argentina Recicla. (2022). Manual para la Clasificación de Materiales Reciclables. Disponible en:

[https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/manual\\_para\\_la\\_clasificacion\\_de\\_materiales\\_reciclables\\_7\\_sep\\_2022.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/manual_para_la_clasificacion_de_materiales_reciclables_7_sep_2022.pdf)

Dirección Nacional del Sistema argentino de Información jurídica del Ministerio de Justicia y Derechos Humanos de la Nación. (2019). La agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible en lenguaje claro 1era. edición. Disponible en:

[https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/lenguaje\\_claro\\_web.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/lenguaje_claro_web.pdf)

Gardetti, M. y Gabriel, M. (2020). El camino hacia la Economía Circular y los ODS. Red Argentina del Pacto Global. Instituto de Estudios para la Sustentabilidad Corporativa e Instituto de Estudios para la Sustentabilidad Corporativa. Disponible en:

[https://pactoglobal.org.ar/wp-content/uploads/2020/09/Hoja\\_de\\_ruta\\_EC\\_FINA\\_L.pdf](https://pactoglobal.org.ar/wp-content/uploads/2020/09/Hoja_de_ruta_EC_FINA_L.pdf)

Instituto de Medio Ambiente y Ecología, Vicerrectorado de Investigación y Desarrollo de la Universidad del Salvador (Buenos Aires) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2003). Perspectivas del Medio Ambiente Urbano: GEO Buenos Aires. Disponible en:

<https://imae.usal.edu.ar/archivos/imae/otros/geo-introduccion.pdf>

Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires. (2022). Guía práctica. Plan de gestión de Residuos Patogénicos, Especiales y RAEE. Disponible en:

[https://www.ambiente.gba.gob.ar/hospiweb/003\\_RESIDUOS\\_GUIA%20PRACT](https://www.ambiente.gba.gob.ar/hospiweb/003_RESIDUOS_GUIA%20PRACT)

[ICA%20PatogEnicos,%20Especiales%20y%20RAEE\\_%20DIC22.pdf](#)

Ministerio de Desarrollo Social de la Nación, Secretaría de Economía Social y Argentina Recicla. (2021). *Aprender de los Residuos. La gestión integral e inclusiva de los residuos y su impacto socio-ambiental. Una selección de fuentes y recursos para trabajar en las aulas.* p 15-16, 97. Disponible en [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/manual\\_pedagogia\\_mds\\_2\\_1.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/manual_pedagogia_mds_2_1.pdf)

Ministerio de Salud y Ambiente, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Estrategia Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos. (2005). Disponible en: [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/engirsu\\_-2005.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/engirsu_-2005.pdf)

Municipalidad de Berazategui. (2022) *En Berazategui crece el proyecto compost.* Disponible en: <https://berazategui.gob.ar/noticias/en-berazategui-crece-el-proyecto-de-compostaje/>

Municipalidad de Berazategui. (2023) Bera Recicla. Disponible en: <https://berazategui.gob.ar/recicla/>

Postemsky, P. D.; López-Castro, R. I. (2016) Aplicaciones de sustrato residual

del cultivo de hongos en la producción hortícola. Aplicaciones de sustrato residual del cultivo de hongos. *Horticultura Argentina* 35 (86): páginas 45-46

Rocca, M. J.; Lancioni, A.; Ríos, L.; Dellachaux, A.; Sgroi, A. (2013). Expansión urbana en municipios de la provincia de Buenos Aires: avances del proceso y vínculos con las políticas territoriales. *Mundo Urbano* 41: <http://www.mundourbano.unq.edu.ar/index.php/ano-2013/75-numero-41/243-expansionurbana-en-municipios-de-la-provincia-de-buenos-aires-avances-del-proceso-y-vinculoscon-las-politicas-territoriales>.

Sánchez V.J.E. y Royse D.J. (2001), *La Biología y el Cultivo de Pleurotus spp.*. Ecosur.

Schamber, P. y Tognetti, M. (2021). Sobre las responsabilidades y el sentido del financiamiento de la gestión de los residuos de envases y embalajes en argentina ¿Quién paga la gestión de los residuos?. *Revista Mestiza*. Disponible en: <https://revistamestiza.unaj.edu.ar/quien-paga-la-gestion-de-los-residuos/>

Subsecretaría de Ambiente de la Nación. (2005). Plan GIRSU. Disponible en: [Plan GIRSU | Argentina.gob.ar](http://Plan.GIRSU|Argentina.gob.ar)